

# Natamam orta və orta məktəblərin 5-ci sinfində geoqrafijadan „Litosfera“ temasının metodik işlənməsi <sup>1</sup>

Bu tema çox cətin, ancaq eyni zamanda ən maraqlı temalardandır. Proqramma işləməsində bu temaya 6 saat verilir:

**1-ci dərs:** Yer şarın quruluşunun ümumi mənzərəsi, yer qabığına bənzərliyi, yer qabığına təşkil edən başlıca suxurlar.

**2-ci dərs:** Dərinləşdikcə temperaturanın artması, qabıq və maqma, yer nüvəsi haqqında anlayış.

**3-cü dərs:** Vulkanlar. Vulkanların pyskirməsi. Vulkanların geoqrafik yayılması və vulkanizmin səbəbləri.

**4-cü dərs:** Vulkanizm və fəjdəli qazıntıları. Qeyzərlər və isti sular.

**5-ci dərs:** Dağların quruluşu. Qırışıqlar, qalxmalar və cəkmələr. Onların əmələ gəlməsi. Yerli başlıca dağ qırışıqları.

**6-cı dərs:** Ən tipik zəlzələlər nümunələri, zəlzələnin səbəbləri. SSRİ-də Sejsmik oblastlar.

Bu temalardan səjirdlər ucun ən cətin olanları:

a) qabıq və maqma, b) vulkanizmin səbəbləri və c) dağın əmələ gəlmə səbəbləridir.

Həmin temaların cətinliyi orasındadır ki, səjirdlər fiziqan bilmədiklərindən təzjiq, elastiqlət və başqa bu kimi anlayışları tez mənimsəyə bilmirlər.

## Birinci dərs

«Yer şarın quruluşunun ümumi mənzərəsi» teması çox cətinlik təşkil etmir, burada litosfera, hidrosfera və atmosferə haqqında, lap ümumi məlumat verilir.

Litosferanın səthi üzərində bir qədər myfəssəl dajanylır, materik və okeanlar haqqında məlumat verilir.

Materiklər litosferanın qalxmı, okeanlar isə cəkmə hisssəsi kimi gətirilyir.

Bu tema ucun ən myhymm vasitələr; Qlobus və jərmşarlar qartasındır. Burada səjirdlərə ev işi ucun belə bir tapşırq vermək də fəjdəlidir: quru və dənizlərin sahələrini gəstərən bir diaqramma cəkməli. Qurunu gəstərən sahəni qəhvəji, suju isə gəy və ja yaşıl rənglə cəkməli, rəngləməni, rəngli qarandaşlarla ən jaxşısı aqvarel rənglərlə gəstərmək olar.

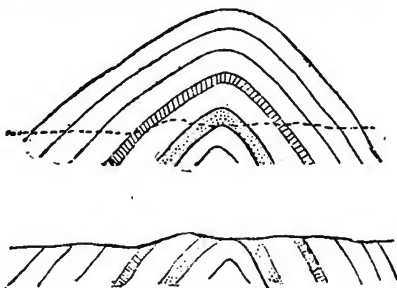
Bundan sonrakı tema yer qabığına bənzərliyi məsələsidir. Məsələnin bu cür qojuluşu tamamilə ajdındır, cunki bir vəziyyəti izah etməkdən qabax, o vəziyyətin hansı jollarla əmələ gəldiyini gəstərmək lazımdır. Dərs kitabı buna əsas material verir, orada hər səjdən əvvəl şaxtalar, burux qujular haqqında məlumat verilir. Sonra bilavasitə insanın yer qabığı icərisinə girməsi misalları gəstərilmişdir. Səjirdlərin nəzar-dliqlətini yer qabığına bənzərliyi qalınlaşdırma bənzərliyi yullarına cəlb

<sup>1</sup> «Litosfera» teması V siniflər ucun jəzılmış fiziki geoqrafija kitabının myəlliflərindən A. A. Polovinkin metodiki məktubu əsasında Azərbaycan məktəbləri ucun O. Osmanov və A. Fətəlizadə tərəfindən dızəldilmişdir.

edərkən, biz eyni zamanda şajirdlərə anlatmalıyıq ki, ən dərin qujular belə yer qabıqının qalınlığına nisbətən çox dəjəzdir.

Doqrudan da ən dərin quju 2—3 kilometr dərinliyində olduqu halda, yer qabıqının qalınlıqı 100 kilometrdir.

Bunu əjani surətdə anlatmaqdan ötry jəz taxtasında sadə bir şəkil çəkib, ən dərin qujunun belə «heclijini» göstərmək olar. Bundan sonra biz təbii surətdə jujulub cıpxlaşmış yerlər yzərində dəjanıyıq, xysusən yer yzərinə cıxmış dərinlik syxurların göstəririk. Daqlar, daq sellərinin işini şajirdlərə xətlədləyib, onları, daq jamacların və hətta bytəv daqlar silsiləsini nə çyr kəsdijini deijirik. Ajdəndər ki, burada biz adın cəkdijimiz yerləri qartada göstəririk. Burada myəjən bir daq kəmiş dəre və ja cəjən şəklini göstərmək fəjdəy olar.

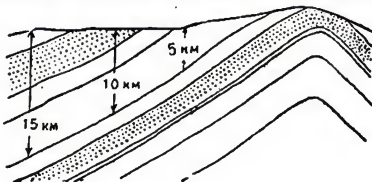


Şəkil 1—2.

Əjər myəllimin əlində lajlar, əjri qırışxılar göstərən rəngli, daq şəkilləri varsa, myəllim ən əvvəl bundan istifadə etməlidir.

Myəllim jəz taxtasında qırışxılı daqların kəndələn kəsilişini çəzib sonra bu şəklın juxar tərəfini pozur, nəticədə jəz taxtasında çox daqılmış daqlar əmələ gəlir (şəkil 1 və 2).

Cəkilmiş şəkildən ajdən olur ki, daqılmış qədim daqlar oblastında çox dərinliklərdə olan syxurlar indi lap ystə cıxmışdır.



Şəkil 3.

Bu vəziyyət bizim yəyn çox əhəmiyyətliədir.

Ancax bundan sonra deə bilərik ki, qədim daqların əjrenilməsi, bizə yer qabıqının dərin lajların əjrenmək yəyn imkan jəradər.

Mənzərənin tamam ajdən olmas yəyn jəz taxtasında belə bir şəkil çəkmək olar (şəkil 3).

Şəkildə aidən gərynyr ki, daqylmş daqlar oblastynın 10—15 kilometr dərində olan laş yzə sьxmşdyr. Beləliklə qədim daqların əj-rənilməsi jer qabyqynın dərini laşların əj-rənilməsinə imkan verir.

Sonrakı jarım tema əvvəlkinin ardın təşkil edir.

Jer qabyqynı təşkil edən başlıca syxurlar bilmək zəruridir. Syxurlar bilmək ucyn, ja onlar əldə etməli və ja hec olmazsa göz qabyqna gətirilməlidir. Syxurlarla bu çyr əjani, daha doqrusu maddi tapşylx cox səmərəlidir, şəjirdlərdə kicik jaşdan syxurlara qarşy ma-  
raş ojanı, onlar toplaşrlar və sajiə.

Syxurlar natural şəkildə şəjirdlərə gəstərmədikdə onlar haqqında deşilənləri şəjirdlər mənimsəmirler; bytyn bu qranitlər, qnejslər, qris-tal slanslar boş və lyzumsuz səzlərdən ibarət olaraq qalrlar. Halbuki georafija dərslərində bu syxurlara 5-ci sinifdən başlamş ta ali mək-təbə qədər rast gəlinir.

### İkinci dərş

Bu temalar icərisində ikinci dərşə verdijimiz «qabylx və maqma» ən cətin temadyr. Onun ucyn də bu temayn daha da diqqətlə işləmək lazıym gəlinir.

Birinci jarım tema (dərindəşdikçə temperaturanın artması) o qə-dər də cətinlik təşkil etmir. Burada ən əvvəl qəssa olaraq izah etməlişik ki, gynyn istiliji 30 metrədən artylx dərindəş keçə bilmir. Burada Pariz cəmlər aqademijası haqqında səhbət etmək olar ki, orada 28 metr də-rinlişində olan padvalda, termometr 200 ildən bəri dəşişmədən 11,83° gəş-tərir. Məsələn bu tərəfi aidən olandan sonra biz ikinci momentə ke-çirik.

Şaxta və burux qujularındakı temperaturanın ölçylməsinə əsasən, biz dərindəşdikçə temperaturanın artıdyqynı gəstərə bilərik. Buradaça Qorkinin «Tunel» adlı əsərindən myəşən bir parca oxumaq yaxşy olar. O parcada daqyn icərisindəki iyksək temperaturada insanların işləmə-ləri cox gəzəl təşvir edilmişdir. Sonra Cuqovsqi qujusundan misal gə-tirmək olar ki, dərindəş 2200 metr, temperaturası isə 83,1°-dur.

Jerin dərindəşinə gətdikçə orta hesabla hər 33 metrə 1° tempera-tura artylr, ymumijətlə biz temayn işləməsindən sonra şəjirdlərin əşa-qədəş suallara doqru cavab verə bilmələrilə kifajətlənə bilərik:

1. Jerin temperaturası hansı dərindəşdə həm qəşda və həm də jaşda dəşisməz qalylr?

2. Jerin dərindəşinə nə qədər gedilsə temperatura 1° artar?

Verdijimiz rəqəmlər şəjirdlərin jadından tez cəşə bilər, ona gərə də tərtib edilmiş arifmetik bir necə məsələn sadə təmrinlərini şəjirdlərə veririk:

1. 30 metr dərindəşdə 5° temperatura olanda, jerin 3005 metr dər-inlişində necə dərəcə temperatura olar?

2. 30 metr dərindəşdə 5° temperatura olanda, 3360 metr dərindəşdəki şaxtada işləmək olarmş?

3. 30 metr dərindəşdə temperatura 1° olursa, 500 metr dərindəşdə ne-cə dərəcə olar?

Bu məsələlərin hamşynı sinifdə həll etməyə lyzum joşdur, birini sinifdə həll edib, qalanynı evə tapşylmalı.

Burux qujular və şaxtalar, litosferanın ən juхарь qatlarında temperaturanın ölçmək imkanını verir. Cox dərin qatlarda isə temperaturanı biz ancaq ehtimal üzrə myəjen edə bilərik.

Bu ehtimalda bizə jer altından cəхан isti sular, vulqanların qızqın qazları və ərinmiş lavalar kimi faqlar yardım edir.

Bilavasitə olan ölçylər bizə göstərmişdir ki, vulqan qazlarından cəхан temperatura jyz qraduslarla ölçylir, vulqan lavalarının temperaturası isə  $1200^{\circ}$ — $1300^{\circ}$ -dək olur.

Şəjirdlər vulqan lavasının nə olduqunu başa düşdykdən və onun temperaturası haqqında myəjen təsəvvyr, əldə etdikdən sonra biz bir sьra nətiçələr cəхara bilərik:

1. Dərinləşdikcə jerin temperaturası artır— $1200^{\circ}$ — $1300^{\circ}$  və bəlkə daha artыx qradusa cəтыr.

2. Alimlərin hesablamasına görə 100 kilometr dərinlikdə temperatura  $1400^{\circ}$ -dur, 500 kilometr dərinlikdə  $1800^{\circ}$  və mərkəzdə  $2000^{\circ}$  jəхəndьr (maqsimum  $5000^{\circ}$ ).

İndi qabьх və maqma bəhsinə keçək. Dərsdə qabьх və maqma haqqında verdijimiz bytyн mə'lumatdan bu nətiçələri cəхarmaq olar:

1. Jer qabьғының бərk hissəsinin qalынығы hələ bu vaxta qədər qəti mə'lum deјil. Alimlər myxtəlif rəqəmlər göstərilər, 30—40-dan 100—120 kilometrə qədər.

2. Jer qabьғы, maqma syxurlarından fərqlənən başqa syxurlardan təşkil olunmuşdur.

3. Jer qabьғының syxurları maqma syxurlarından jynғылдыр və ona görə də jynғыl litosfer ondan aғыр olan maqma üzərində «yзыr».

4. Jer qabьғы myxtəlif qalыныға malikdir. Dənizlər oblastында bu qalынығы аз, daqlar oblastында isə coхdur.

Kecən dərsdə (birinci dərsdə) şəjirdlər jer qabьғының təşkil edən başlıca syxurlar haqqında mə'lumat aldılar. Bu dərsdə myəllim sual cavablar vasitəsilə jer qabьғы ыstynyn cəkynty syxurlarla ertyldyжыны və lap dərinliklərdə isə, onun massiv qristal syxurlardan ibarət olduqunu şəjirdlərin jəдына salыр. Deјilənləri daha artыx qonqretləşdir-məkdən ötry myəllim (indi uzaxdan) qranit parcasының göstərir. Sonra myəllim təbaşirlə jazь taxtasында bəjыk bir cəvrə cəkir. Bu cəvrədə jerşərin kəsilişini göstərir.

100 km. dərinlikdə hansь temperatura olduqunu myəllim sorusun, Şəjirdlər 1400 olduqunu deјirlər, (cynki onlar jerin ic temperaturası haqqındakь temаны həmin dərsdə işləmişlər).

Myəllim bu rəqəmi şəkildə jazыр.

Myəllim qraniti gətyryr və onun  $1200$ — $1300^{\circ}$  temperaturada əridijini deјir, şəjirdlər bu faqtə mənimsədikdən sonra myəllim başqa sual verir:

Litosfera başlıca olaraq qranitdən ibarətdir, 100 km. dərinlikdə qranit nə halda olar? (myəllim şəkildə 100 km. dərinlikdə  $1400^{\circ}$  jazьдығының göstərir).

— Orada qranit əriyar.—deјə şəjirdlər cavab verirlər.

Myəllim belə olmalıдыr deјir, sonra qəjd edir ki, burada qranit ərimir.

Şəjirdlər nə ыcyn belə olduquna təcəбыblənilər.

Myəllim isə izahat verir ki, 100 km. dərinlikdə coх bəjыk təзлə var.



Burada myəllim sadə və şajirdlərin anlaşıjaçaq bir şəkildə 100 km. dərinlikdə, jerin altında nə dərəcədə böyük təzjiq olduqundan danışır: Uşaqlar! siz təsəvvür edin ki, burada, bu balaça qranit parçası deyil, bir qub metr qranit durmuşdur. Bir qub metr qranitin ağırlığı 2,5 tondur. Bu o deməkdir ki, jer ystündəki bir qub metr qranit 2,5 ton qyvva ilə jerin 1 qv. metr yzərinə təzjiq edir.

Əjər bu bir qub qranit ystynə ikinci bir qubmetr də qojsaq, o zaman jerin bir qvadrat metr yzərinə olan təzjiq 2,5 olmaıbb, 5 ton olaçaqdır.

Jer qabıq 100 km. qalınlıxdadır, beləliklə jer qabıqının təzjiqini almaqdan ötry biz 100 min belə qranit qubları gətyryb yst-ystə qojmalıbjıq!..

Bir qvadrat metr jerə nə qədər təzjiq olduqunu şajirdlərin özlərinə hesablatmaq olar ( $2,5 \times 100000 = 2500000$  ton). Beləliklə 2,5 milyon ton alınır. Bu rəqəmi təsəvvür etmək çox cətinidir, lakin jer qabıqının maqma yzərinə olan təzjiq qyvvası haqqında bəzi məlumlar alınır.

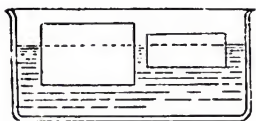
Bunu sadə bir jolla da izah etmək olar. Myəllim bir qub metr qranit və onun təzjiqi haqqında danışarkən, belə bir myqajisə edə bilər. Təsəvvür edin ki, bizim janımyızda bir qub metr qranit deyil, 100 km. jykşəklində bir qranit daşı durmuşdur. Onun nə qədər təzjiq qyvvası olduqunu təsəvvür edin.

2-ci halda bir rəqəm vermirik. Şajirdlər 100 km. dərinlikdəki təzjiq haqqında təsəvvür hasil etdikdən sonra myəllim qranit və başqa qristal syxurlarının böyük təzjiq altında cətinlikdə ərimələrini deyir. Əjər jer yzərində bir çox qristal syxurlar  $1200^{\circ}$ — $1300^{\circ}$  əritmək mükyn olarsa, böyük təzjiq altında onları ancaq  $1800^{\circ}$ — $2000^{\circ}$ -də və daha artıx temperaturada əritmək olar. Bundan ajdın olur ki, 100 km. böyük bir təzjiq olan dərinlikdə qranit və başqa qristal syxurlar kəzərmiş halda olub, ərimirlər. Böyük bir temperatura və böyük təzjiq nəticəsində daş syxurlar elastiki bir haldadır, jə'ni istənilən tərəfə əjilir və sınımadan öz formasını dəjisir. Cəkməci mumi buna ən yaxşı misal ola bilər. Bunun əsasında kəzərmiş maqmanın vəziyyətini şajirdlərə anlatmaq olar (kitaba bax).

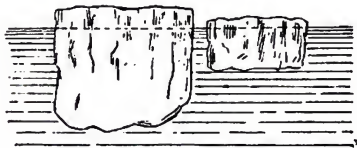
Dərinlikdə olan syxurlar və onların vəziyyəti haqqında səhbat etdikdən sonra qabıx və maqma haqqında məlumat verə bilərik. Jer qabıqı jerin bərk təbəqəsidir. Maqma isə jer qabıqı altında kəzərmiş elastiki maddədir. Jer qabıqı başlıca olaraq qranitdən, maqma isə ən çox bazaltıdan ibarətdir. Qranit 2,6 dəfə, bazalt isə 3 dəfə sudan ağırdır. Demək bazalt qranitdən ağırdır. Başqa sözlə jer qabıqı jıngyl olduqu yəyn bazalt yzərində «yzyr».

Əjər sinif çox qyvvalı isə və şajirdlər bərk qabıqın maqma yzərində nə cür yzməsinə dair sual versələr, myəllim lazımi izahat aparır. Bu izahatı buzun su yzərində yzməsi ilə myqajisə etmək olar. Şajirdlər bilirlər ki, buz bir qədər sudan jıngyl olduqu yəyn onun yzərində yzyr. Misal olaraq qış vaxtında böyük cəv və gəl yzərindəki buzlar gəstərmək olar. (Böyük cəv onun yəyn gəstərilik ki, kiçik cəvlərdə bəzən su donur, sonra su buz yzərinə cəxər və buz su altında qalır). Böyük cəvlərdə və gəllərdə buzun  $\frac{6}{7}$  hissəsi suya batmış olsa da buz su yzərində gərmək olar. Burada təcrybə ilə cəimlərin su-

da yzməsini göstərmək çox yaxşı olar. Hər şeydən münasib burada su ilə dolu dörd bucaqlı kiçik aqvarium kimi şişə qab və ya aqqumlator banqasın götürmək olar. Suja qalın taxta parçası salıb taxtanın hansı hissəsinin suja batdırılmalı və suyun üstündə qaldırılmalı müəhlidə edirik. Bərk cismlərin su üzərində yzması faqılın səjirdlərə mənimsədikdən sonra myrəkkəb təcrübəyə keçirik. İndi bir dekil iki taxta parçası götürüyük. Jaxşı olar ki, taxta parçalar parallelpiped şəklində olub biri obirindən iki dəfə qalın olsun. Su üzərinə buraxılmalı taxta parallelpipedlər myxtəlif halda suja batması olaçaqlar. Qalın parallelpiped suja çox girməklə barabar onun suyun üstə qalan hissəsi də obiri parallelpipeddən artıx olaçaqdır (şəkil 4).



Şəkil 4.

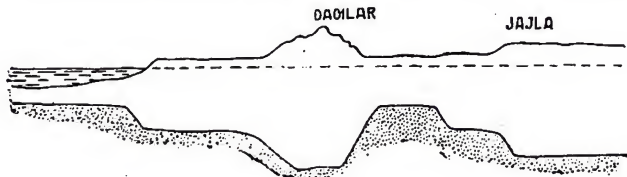


Şəkil 5.

Bunlar hamısı aiddən və kifayət qədər inandırıcıdır.

İndi biz jəzə taxtasında dənizin səthini və onun üzərində yzən myxtəlif qalınlıqda olan buzların şəklini cəmək (şəkil 5). Burada su səviyəsindən juxarıda və aşağıda qalan hissələrin nisbətini dyzgin saxlamalı  $\frac{1}{2}$  və  $\frac{6}{7}$ .

Səjirdlər indi başa dyşərlər ki, su üzərində buz nə qədər juxarı qalxmıssa o qədər də su icində qalındır. Bundan sonra jər qabıqna keçmək asan olur. Səjirdlərə xətlədiyə ki, jər üzərində dənizlər, dyzənliklər, daqlar və jəllələr vardır. Ola bilsin ki, səjirdlər özləri deyəçəklər ki, dəniz oblastında jər qabıq az qalın, jəlla və daqlıx jərlərdə isə çox qalındır. Səjirdlər bunu deməzlərsə, myəllim səjləməlidir. Məsələn nəticesində myəllim jər qabıqın myxtəlif qalınlıqda olması haqqında əjani georafik təsəvvür verə bilən şəklili cəkir (şəkil 6).



Şəkil 6.

Bu şəklili çox diqqətlə cəmək lazımdır. Jərin nyvəsi haqqındakı son bəhsi myəllim işləməyib, bu barədə kitabda mə'lumat olduqunu dekir. Nyvə haqqında biz ancax bunu dekir ki, o aqır maddələrdən (dəmirdən də aqır) ibarətdir.

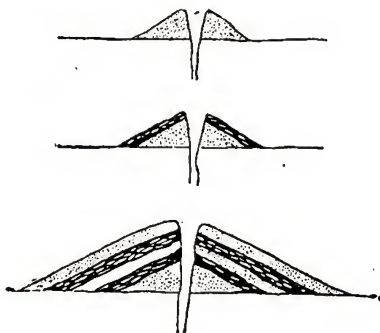
Нәтиҗәдә җер шарь кәсiliшinin схематик шәклini сәкмәҗи усахлаҗа тап-  
сыҗыҗыҗ. Бу шәкildә мухтәлиф рәңгләрлә литосфера, маҗма вә нувәни сәк-  
мәҗи: литосфераһы 100 км., маҗмаһы 1200 км., нувә тәбәқәсини 2900 км.  
вә нувәни 2900 км.-дән 6370 км.—мәркәзә қәдәр гәстәрмәҗи, җер қабь-  
қьһы сарь, маҗмаһы қыҗмызь, нувә тәбәқәсини тынд қыҗмызь, нувәни  
исә бәһәфсә рәңгиндә рәңләмәҗи (шәкil 1 : 100.000.000 масшабьнда, җә'ни  
1 см.—1000 км.-дә гәстәрмәҗи). Белә масшабда җер қабьқьһыһы қалыһ-  
лықь 1 мм. олаҗақдыҗ.

### Усуңу вә дөрдүңу дәҗсләр

Вулқанлар: вулқанлар һаққьндакь тема сох маҗахь вә җәлб едиҗидир.  
Бу темаһыһы әһәмиҗәтli олмасына сөз жохдур. Вулқанлар җерин—«қлапан-  
ларь»дыҗ ки, онларьһы иҗәрисиндән қыҗқьһы қазлар вә көзәрмш лавалар җер  
үзәринә сыхьҗ. Биз аңҗах вулқанлар вәситәsilә маҗмаһыһы һыҗсәк тем-  
пературасы вә онун тәҗкibi илә таньҗ ола билirik. Нәһәҗәт вулқанизм бизә  
филiz җатахларьһыһы әмәлә гәлмәси барәдә аңлаһьҗ verir. Нәҗми вә мәз-  
муну е'тибарilә вулқанлар һаққьндакь тема сох бөһыҗдыҗ. Ону бу җыр  
планлашдырмаҗ' даһа әлвәҗшlidir:

1) вулқан вә онун қурулушу һаққьнда тәсәввур, 2) вулқаньһы пыскыр-  
мәси, 3) вулқанларьһыһы географик бөлгьсы, 4) вулқан пыскырмәләрinin сә-  
бәбләрi, 5) вулқанлар вә фәйдалы қазынтьлар, 6) қәҗизләр вә isti сулар.  
Һәр бир исләнilән тема илә вулқанларьһыһы қартада өҗрәнилмәси кечирilmәlidir.

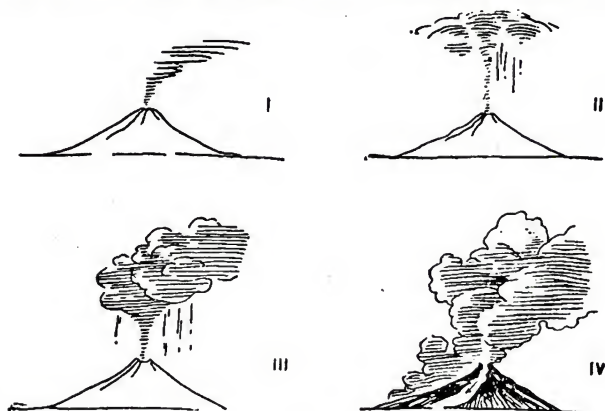
Һәмин темаһыһы иллюстрасиясында бу шәһләрдән истифадә олунмалыдыҗ.  
(вулқаньһы рәңгли шәкли, лаваларьһыһы нымунәләрi, кыллер вә вулқан бомбаларь-  
һы, сыңғәрдашь вә кыкьрд).



Шәкil 7.

Һәр шәһдән әввәл вулқаньһы шәклini гәстәрмәк лаһымдыҗ. Шәкildә вул-  
қан қонусунун сох вақт җахь гөһынмәсini нәзәрдә тутуб, биз қо-  
нусу җазь тахтасында сәкирик. Бурада биз қонусун нә җыр һасил олмасы  
һаққьнда мә'лумат veririk. Қоҗ шәһirdләр аңласьһылар ки, вулқан қонусу  
qraterin җаһьнда әмәлә гәлмш дақдыҗ вә вулқан қонусунун тәҗкibinin  
бир һиссәси хәриҗә сыхмьҗ кыл вә бомбалардан о бири һиссәси дә лава ахьһы-  
тсыһындан ибарәтдир. Оһа гөҗәдир ки, вулқан заһири җәһәтҗә сәпилмш җь-  
қьһыһы (қум җьқьһыһыһы) хәтәрладьҗы һалда, кәсilmш вәзiҗәтдә исә  
тәбәқә җьқьһыһы қурулушдадыҗ. Тәбәқәләр вулқаньһы бөһыҗмәси нәтиҗәсиндә

əmələ gəlmişdir (şəkil 7). Vülqanın qonusu, onun quruluşu, qrater və başqa hissələri ilə tanış olduqdan sonra vülqan pyskyrməsinin təsvirinə



Şəkil 8.

kecirik. Burada myəjən bir vülqanın təsvirini oxumaq lazımdır. Təkcə sözlərlə vülqanın pyskyrmə mənzərəsini vermək çətindir. Hekajəni oxuduqdan və myəllimin səhbətindən sonra tədriçən pyskyrmənin bytyn dövrlərini əks edən sxematik şəkillər vermək lazımdır (şəkil 8). Hər şeydən əvvəl belə etməli: myəllim zəhnində jazь taxtasьnь 4 jərə bəlyr. Əvvəl jazь taxtasьnьn birinci hissəsində vülqan şəklinin sxemasьnь cəkir (şəkil 8—I). Qrater yzərindəki «tysty» jьqьnь bu daqь başqa daqlardan ayrıb. Sonra myəllim jənə ikinci belə bir vülqan qonusu cəkir. İkinci şəkildə qazların və xaricə сыхан кyllərin сыхьs jərini göstərməkdən ətry jər qojur (şəkil 8—II).

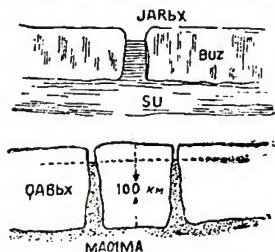
Ycynçy şəklin ystyndə daha cox jər saxlayb. Əjər vülqan 1—2 km. jьksəklidə isə buxar buludu və kyllər 5—10 km. jьksəklijə qalxьr. Bunu təxmini surətdə daqlarьn masştabyна əsasən vermək olar.

Nəhajət (8—IV şəklində) son şəkildə juxarьda dejil daqьn jamaclarь ycyn artьx jər saxlamaq lazımdır. Burada daqьn masştabyнь artьrmaq da olar. Bəzən bu şəkilləri cəkdikdə myəllim cətin bir vəziјətdə qalьr. Ona gərə o bir qonus cəkilb o biri qonuslarьn da işini burada göstərir. Şьbhəsiz ki, bu usul jaxşь və nymunəvidir. Burada jazь taxtasьnda «janar vülqan» alьnьr. Bu bir сыra qonus cəkməkdən sadə və əlvərislidir, ançax burada bir cətinlik var ki, şəjirdlər dəftərlərində həmin şəkli cəkərkən, bir hadisə o birisinə qarьşьr. Nəticədə pyskyrmənin dövrləri alьnmьr. Əjər bu nəqsanь myəllim aradan qaldьra bilсə 2-ci usul daha sadə və əlvərislidir. Jerin başlyca vülqanlarьnь (Vezuvi Avacьnsq, Qljucev sopqalarь və başqalarьnь) myəllim qartada bir necə dəfə göstərmişdir. İndi biz proqrammada göstərilən vülqanlar səlahisini davam etdiririk. Sonra vülqanlarьn belgysь səhbətinə kecirik. Şьbhəsizdir ki, şəjirdlər myşahidə etmişlər ki, göstərilən vülqanlarьn bir hissəsi də-



niz sahillərində (Vezuvi), bir hissəsi də sahilədən uzaqdadır. Burada biz vulqanların coxunun sakit okean sahillərində olduğunu qeyd edirik. Aralıq dənizi sahillərində dəxi cox vulqan olduğunu göstəririk. Nəhəjət bunu da öyrədirik ki, vulqanlar yer qabığınyın jarıxları ilə cox rabitəlidir. Harada jarıxlar varsa, orada da coxlu vulqan vardır. Bununla biz yer üzərində vulqanların jayılmamasınyı qurtarıbıq. Hər şeydən əvvəl şəjirdlərə xatırlatmaq lazımdır ki, jerin bərk qabığı maqma ıstıynda «ıyır», sonra xatırlatmalı ki, vulqanlar ən cox yer qabığınyın dərin jarıxları olan yerlərdə olur.

İndi biz belə bir mıyhakımə jırydə bilərik: yer qabığı maqma üzərinə təzjiq edir. Maqma yer qabığınyın təzjiqi altında yer qabığınyın jarıxlarına soxulur. Bunu əjani göstərməkdən ötry biz cəj üzərindəki buzı və buzun sənımsı jerini gətyıryryk (şəkil 9). Sonra ikinci şəkil cəkiib burada yer qabığınyı, yer qabığında jarıq və yer qabığınyın jarıqına soxu'muş maqmanın əks etdiririk. Buz və sənımsı buz arasına dolmuş suyun mıyqajisəsini verdikdə biz təxmini surətdə maqmanın nə qədər juxarı qalxmasınyı mıyəcən edə bilərik (şəkil 9). Sonra biz jarıxların közərməsi və onların əriməsi hadisəsindən danısaq. Közərmə və ərimə səcəsində su buxarları və qazların nə cıyr hasil olduqundan bəhs edirik.



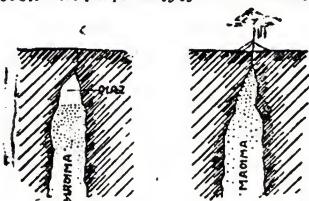
Şəkil 9.

patlajışla yer üzərinə sıxırlar və vulqanın başlanıqınyı təşkil edirlər.

«Qıapan» acılan kimi juxarı qalxan maqma üzərindəki təzjiq azalır və təzjiqin azalmasıyndan maqmada olan qazlar genişlənərək maqma köpykly maddə halına gəlir. Qıyqın köpykly maddə, qazlarla birlikdə qanala soxulur və qıyqın kyl, vulqan bombaları şəklində xariçə atılır. Sojımuş köpykly maqma maddəsi parcalarında syngərdəş əmələ gəlir. Bu bəjyk prosesi biz kicik şəkildə, isti vaqtda icində qazlı su olan butıqlanın aqzınyı acıyqda mıyşahidə edirik. Butıqlanın icərisində su, qazla dojdıurılmış, lakin suda qaz gərynmıy, cıynı suyun ıstıynda qaz cox sıxılmasıyır və suyun üzərinə təzjiq edir. Probqanı acan kimi qaz butıqladan sıxır, qazlı su «köpyklənərək» həcmçə bəjıyır və butıqladan daşmaqa başlajır. Cox jaxşı olar ki, mıyəllim butıqla haqqında səhbət aparmajıy, şəjirdlərin gəzəri qabıqında təcrybə etsin.

Təcrybəni etdikdən sonra əsas momentlərin şəklin' cəkməli. Belə də vulqan pıskyrməsini əmələ gətirən prosesin şəklini cəkmək olar (şəkil 10).

Bytyn bu misallar və təcrybələrin axırında biz aşıqıydağı nətiçələri sıxarib, şəjirdlərin jadlarında saxlatdırbıq.



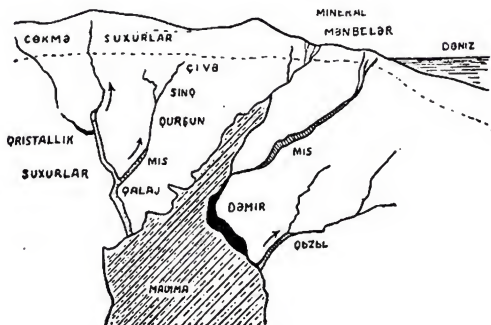
Şəkil 10.

1. Vulqanlar jer qatnyñ jarıxlary olan jerlerinde olurlar.
2. Maqma jarıqqa soxulur və jarıqnyñ divarlarınyñ әridir.
3. Maqma və jer qabyqnyñ qyzımyş suxurlarından qazlar sıxyr və jarıqnyñ iuxary hissәsinә toplanır.
4. Әn nәhajәt qazlar jer yzәrinә sıxmaqqa özlәrinә jol asyrlar.
5. Qazlarla doldurulmuş lava көpyklәnir, бөйк bir һәсm алыр, vulqannyñ qanal vasitәsilә qaterindән xariçә tәkylyr.

Nәticәdә şәjirdlәрә vulqannyñ әmәlә gәlmәsi sxemasınyñ cәkmәji tapşymaly. Sxemada: a) jer qabyqnyñ әrinmiş maqma ilә dolu jarıq, b) әrinmiş jarıx və oradan sıxan qazlar, c) qazlaryñ özynә jol acması və vulqannyñ başlanması, d) janar vulqannyñ kәsik şәkli olmalıdyr. Filiz və başqa fajdalı qazıntyların әmәlә gәlmәsindә vulqan proseslärinin бөйк әһәmiјәti var. Maqma myxtәlif metallarla zәngindir. Bu metallar maqmada başlyça olaraq, әrinmiş turşu və kykyrd birlәşmәlәri şәklin-dәdir.

Jer qabyqnyñ jarıqnyñ girmiş maqma һәmişә özynә jol tapıb xariçә sıxa bilmir. O jer qabyqnyñ jarıqnyñ qalaraq bә'zәn tәdrіçәn sojuyur. Bu javaş sojumada maqmadan әn әvvәl dәmir filizlәri ajrylyr və бөйк jıqınty һalında sojuyub qalyr. Sonra maqmadan isti qazlar ajrylyr ki, bu qazlaryñ icәrisindә başlyça olaraq myxtәlif rәngli metalların xlorlu birlәşmәlәri var. Qazlar jer qabyqnyñ kicik jarıxlaryna girir və tәdrіçәn sojuduqda onlardan qyzyl, gymyş, mis, sıñq, qalaj, qurşun, çivә və başqalar ajrylyr.

Bunu ашаqyda gәstәrdijimiz və аqademiq Fersmannyñ әjlәncәli min-rologija kitabından getyrylmyş sadә sxemada cox ajdın gәrmәk mym-kyndyr (şәkil 11).



Şәkil 11.

Bu sadә sxemañ бөйdyb sinifdән asmaq fajdalı olar. Cynki bu sxema bir necә dәfә lazıy olaçaqdyr.

Dәrinliklәrdә: filizlärin jer yzәrinә nә çyr gәlib sıxmalarınyñ anla-maq cәtin deјil. Biz bildijimiz kimi qәdim daqlar, daqylırlar və jerin dәrin qatlar ja yzә sıxyr və ja jer yzynә jaxynlaşyrlar. Qyzyl, platin kimi metallar cox vaqt tәmiz və ja—necә deјirlә—saf şәkildә tapılyr. Qyzyl, platin dәnәlәri olan damarlar daqylırlar, axar sular, qum-

və başqa jünyıl maddələri jujub aparır. qızıl, platin aqır olduqlarından tədriçən daqılмыш damarların yaxınlıqındakı daq caiların dibində jıqılıb qalırlar. Qızıl, platin maddələri belə əmələ gəlir. Damarlarda və maddələrdə gymıs və misə də təsədyf olunur. Lakin gymıs və mis cox zaman myxtəlif birləşmələr halında olurlar. Vulqanın özündə də fajdalı qazıntılar az olmur. Vulqan kilyindən vulqan tufu əmələ gəlir ki, bu da jaxşı tikinti materialıdır. Belə jaxşı tikinti materiallarından birisi də lavadan əmələ gəliniş dəlmə-deşik daşdır.

Köpykly lava materialı syngərdəş (pəmza) çilalanı işinə jarajır. Vulqandan ejni zamanda coxlu miqdarda kykyrd əmələ gətirirlər.

Filizlərin əmələ gəlməsində vulqanizmin əhəmiyyəti haqqında myəllim nə həcmdə mə'lumat verə bilər? Bu suala bir cavab kifayət dekil. Əjər məktəb filiz sıxarılan rajona jaxınsa, və məktəb ətrafında myəjən fajdalı qazıntıların ajrılması aparılırsa, onda bu fajdalı qazıntıların əmələ gəlməsi jerində geniş izah olunmalıdır. Başqa təsədyflərdə dəmir, mis, qurşun filizləri və qızıl haqqında mə'lumat vermək kifayətdir. Bunu da qejd etmək lazımdır ki, V sinif səjirdləri fajdalı qazıntıların əmələ gəlməsi cox maraxlanırlar.

Hidrosfera bəhsində isti sular haqqında danışılmışdır. İndi biz isti suların jyksək temperaturası səbəblərini göstərib və qejzerlərindən səhbət edə bilərik. Jaxşı olar ki, xrestomatijadan qejzerin pyskyrməsini təsvir edən bir parca oxunsun.

Qejzerin əmələ gəlməsi səbəbi haqqında ançax bunu demək lazımdır ki, qejzerin boqazı jeraltı sularla dolur, bu sular tədriçən lavaların sojumaqda olan isti təbəqələri vasitəsi ilə qızır. Temperatura qajnama nəqtəsindən juxarı qalxdıqda qajnama və pyskyrmə mejdana sıxır.

### Beşinci dər

**Daqların əmələ gəlməsi.** Jer yzyndəki daqların coxu jerin daxili qıvvəsinin səjəsində əmələ gəlmişdir. «Vulqanizm» temasında biz vulqanlar vasitəsi ilə əmələ gəlmiş daqlarla tanış olduq. Lakin jer yzyndə Vulqan daqları nisbətən azdır. Jer yzyndə daqların coxu qırışx və cəkmə-qalxma nəticəsində əmələ gəlmişdir. Jer yzərindəki ən jyksək daqların əksəri qırışx quruluşa malikdir. Biz «əksəri» ona görə dejirik ki, qırışx daqlarda cox vaqt cəkmə-qalxmada əmələ gəlmiş daqlara da təsədyf olunur, jer yzyndə cəkmə-qalxma nəticəsində əmələ gəlmiş daqlar—fajlı daqlar azdır.

Lakin qırışxlardan əmələ gəlmiş, sonra isə cəkmə-qalxma nəticəsində tamam dəjışilmiş daqlar da coxdır. Ona görə V sinifdə biz səjirdləri həm qırışma və həm də cəkmə-qalxma hadisələri ilə tanış etməlijik.

Qırışma və cəkyb-qalxmanın uşaxlar tez mənimsəjirlər. Ançax qırışma və cəkyb-qalxmanın əmələ gəlmə səbəblərini başa salmaq bir qədər cətinlik təradir.

Burada ən qədim və ejni zamanda ən sadə nəzəriyyə, sıxılma nəzəriyyəsidir ki, burada biz jerin sojumaqdan sıxılması faqtını izahla kifayətlənirik. Burada təxminən aşağıdakı məzmununda suallar vermək lazımdır.

Daqların daxili quruluşunu nə cür görmək olar?

Daqlarda lajlar nə cür jıqılmışdır? Daq qırışxları nə cür əmələ gəlmişdir?

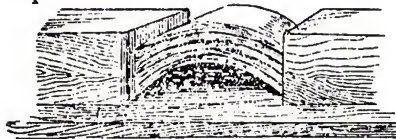
Jazь taxtasыnda daq qыrьsьqынын kөndөлөн kәsilіsini cәkin vә i. a. Cavan daqlar şәklini burada gөstөrmәli.

Şәjirdler asma şәkillәr vә ja kitabdakь şәkillәr vasitәsilә daqlardakь daq qыrьsьxlarilә jaxsь tanьsь olduqdan sonra, biz qыrьsьxlarьn model-lәrinә keсә bilәrik. Bundan ötrь yc barmax qalьnьqыnda dәftәr topasь gөtyryb vә şәkildә gөstәrilән kimi onu әjirik (şәkil 12).

Dәftәrlәr dyzәlmәsin deјә, onlarь iki topa kitab arasьna qojmaq vә ja nazik iplә baqlamaq da olar. Bu sadә qыrьsьx modeli bizә daqlarьn qыrьsьx quruluşunu anlamaqdan ötrь lazьm olan tәsәvvуry verir.

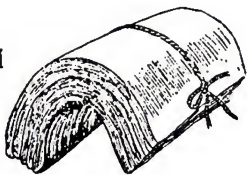
Qыrьsьx daqlarьn daxili quruluşu haqqыndakь bәhs hamьja ajdьn olandan sonra, qыrьsьxlarь әmәlә gәtirән quyvәnin izahatьna keсirik.

I

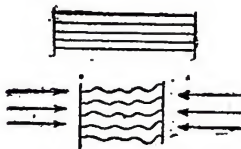


Tәcrybәdән belә nәtiçә cьxarьrьq: qыrьsьxlar jan tәzjiqin vә ja jan sьxьntь-sьnn nәtiçәsidir. Tәcrybә-nin nәtiçәsini jazь taxtasьn-da cәkib tәzjiqin istiqamәti-ni gөstәririk (şәkil 13—14).

II



Şәkil 12 vә 13.



Şәkil 14.

Burada jerin nә sәbәbә sьxьlmasь sualь tәbii olaraq ortaja cьxьr.

Birinji sәbәb jerin daxili hissәsinin sojumasьdьr. Jer sojuduqda hәcm-çә kicilir vә bәrk qabьx qыrьsьr. Sojumaqdan әmәlә gәlән sьxьlmanьn sәbәbini burada myfәssәl izahata baslajьrьq: jer qabьqь myxtәlif qalьn-lьxdә olmaqla barabar tәrkibçә dә myxtәlifdir. Ajdьn mәsәlәdir ki, jan tәzjiqi nәtiçәsindә jer qabьqынын jumşax hissәlәri qыrьsьr, bәrk hissә-lәri isә qыrьsьmьr. Belәliklә jer yzәrini qыrьsьxlar myxtәlif halda өrtmьş olurlar ki, bunu biz hәqiqәtdә gөryr vә myşahidә edirik.

Daqlarьn әmәlә gәlmәsi tәk qыrьsьxla qurtarmьr. Daqlarьn әmәlә gәlmәsi prossesindә cөkmәlәр-qalxmalar da bөjyk rol ojnajьr.

Bu cөkmә-qalxma hadisәsi o qәdәр geniş jaylьmьşdьr ki, fajlь daqla-rь olmajan heс bir qыrьsьxly daqlar өlkәsi gөstәrmәk olmaz.

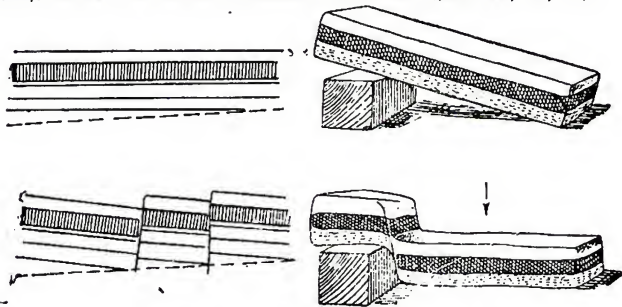
Әn әvvәl bunu anlatmalьjьq ki, cөkmә-qalxma nәјә deјilir. Bunun ucyn biz dәrs kitabьnda olan 77-çi sәhifәdәki 76-çь şәkildән istifadә et-mәlijik.

Cөkmә-qalxmalarь jaxsь başa salmaqdan ötrь biz аsaqьdakь tәc-rybәlәri edirik ki, burada cөkmәnin, qalxmanьn myxtәlif formalarьnь nymajьs etdiririk. Mәsәlән: sadә cөkmә-qalxma, pillәli cөkmә-qalxma, flors, Qraben kimi.

Bunu әјani gөstәrmәk ucyn bir aqәс parallelniped gөtyryb, xьr-da hissәlәrә bөlyryk. Bu bөlynmьş parallelnipedlәri, lajlarьn dyzgyn



gərynməsi ucyn çyrbəçyr rəngləjirik. Kəsilmis myxtəlif hissələri quraşdırmaq nəticəsində biz lazımi formanı ala bilirik. Bu təçrybə səjirdlərdən sorusmaq ucyn cox myvafiqdir: səjirdləri Qırabeni göstər, Horst dyzəlt, pilləli cəkmə-qalxmanın qur, dejiş, joxlajırq, səjirdlər maraxla bu işi edirlər və lazımi formaları eyrənirlər (şəkil 15, 16, 17).



Şəkil 15.

Şəkil 16.

Geoqrafija dərslərində işimizin hər bir momentini əks etdirmək məqsədilə Horst və Qıraben sxemalarını dəftərlərə çəkdiririk. Nəticədə bunu da qeyd edirik ki, əjər qırışxılar ən cox yer qabıqının nazik və jumşax oblastlarında əmələ gəlirsə, qalxma-cəkmələr bərk ucastoqlarda əmələ gəlmişdir. Misal olaraq Orta Sibir jaylasın, Ərəbistan jaym adasın, Afrika və Avstraliya jaylaların göstəririk.

Bunu da qeyd etmək lazımdır ki, çinmis syxurlar jayxılar ilə juxar qalxır, bu jayxılar da sojujub damarlar təşkil edirlər. Bu damarlar bərk vulqan syxurlarından ibarət olduqu ucyn cəjlar tərəfindən cətinliklə jujulurlar.

Caj jataxlarında damarların cəxdəq jərler adətən astanalar əmələ gətirirlər.

Məsələn: Anqara, Nil, Qonqo cəjların astanaları və i. a.

**Altıncı dər. Zəlzələ:** zəlzələnin bizim ucyn maraxlıq, bir tərəfdən onunla insanın mybarizə etdiyi bəyik daqıdıc qıvvə olmasında, o biri tərəfdən isə onun jər şarının daxili haqqında anlaşıq vəsitəsi olmasındadır. Zəlzələnin eyrənilməsi din ələhinə təbiji işində də bəyik əhəmiyyətə malikdir. Mystəsnasız olaraq bytyn dinlərin xadımləri zəlzələni ilahi bir qıvvənin isbatı ucyn dəlil gotyrmyslərdir. Onların təliminə görə zəlzələ allahın təslim olma, asi insanlara qəzəbinin ifadəsidir. Ajdın məsələdir ki, zəlzələni və onun haradan mejdana gəldijini biən bir adam din xadımlərinin xalq qorxuduqu belə jalan naqıllarına inanmaz!

Zəlzələ temasının belə planlaşdırılması: zəlzələ mənzərəsinin təsviri, zəlzələnin eyrənilməsi, zəlzələnin geoqrafik belgysy.

Lazımi əjani vəsitələr: zəlzələ səkli; Sysmoqraf modeli (əl ilə hazırlanmış). SSRİ-nin Sejsmik oblastlar qartası (bu qarta məktəbdə joxsa, myəllim zəlzələli oblastlar adi qartada göstərməli) və jaymşarlar qartası.

Bu temanın girişində myəllim zəlzələnin dəhşətli daqıdıcılığına əjd bir sıra misallar göstərə bilər. Bu misallar kitabda vardır. Burada zəlzələni təsvir edən mənşərə və ya kitabdakı şəkil üzərində danışsın səjirdlərin diqqətini binaların daqılmasına, yer üzərindəki jərəxlərə çəlb etmək lazımdır. Myəllim zəlzələyə əjd bir hekayə tərpb oxursa jaxsı olar.

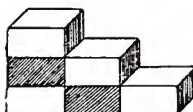
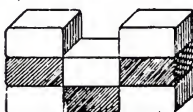
Bu temanın keçilişində səjirdlərə zəlzələ dalqılarının jajılması momentlərini xətlətləmaq lazımd gə'ir:

Ən əvvəl tərpbəni 25—50 km. dərinlikdə olan zəlzələ mərkəzlərində baş verir. Bu mərkəzdən zəlzələ qonsentrik dalqılarla hər tərəfə jajılır.

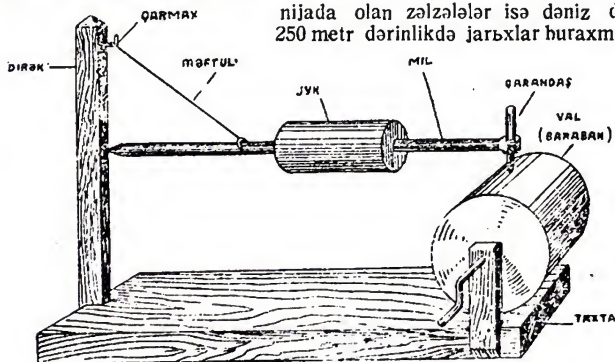
Sonra Sejsmoqrafik haqqında mə'lumat verməli. Burada əsl Sejsmoqraf haqqında izahata girişməməli, ançax qajrılmış model Sejsmoqraf üzərində dajarıb şərh etməli.

Bələ modeli qajırmaq çox asandır. Bunun əlverişli olması ondadır ki, Sejsmoqraf haqqında təsəvvür verməklə barəbar Sejsmoqrammanın da bə'zi nymunəsi göstərilir (şəkil 18).

Axırda qəjd etmək lazımdır ki, ən böyük zəlzələlər, yer qabığı lailarının öz jərlərini dəjisməsindən ortaja çıxır. Buradaça zəlzələlər nəticəsində böyük jərəxlərin əmələ gəlməsindən nymunələr verməli. 1911-ci ildə Alma-Atada olan zəlzələ 50 km. uzunluxda jərəxlər, 1923-cy ildə Japənijada olan zəlzələlər isə dəniz dibində 250 metr dərinlikdə jərəxlər buraxmışdır.



Şəkil 17.



Şəkil 18.